

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-176489

(43)Date of publication of application : 29.06.2001

(51)Int.Cl.

H01M 2/22

H01M 2/26

(21)Application number : 11-363693

(71)Applicant : HITACHI MAXELL LTD  
HITACHI LTD

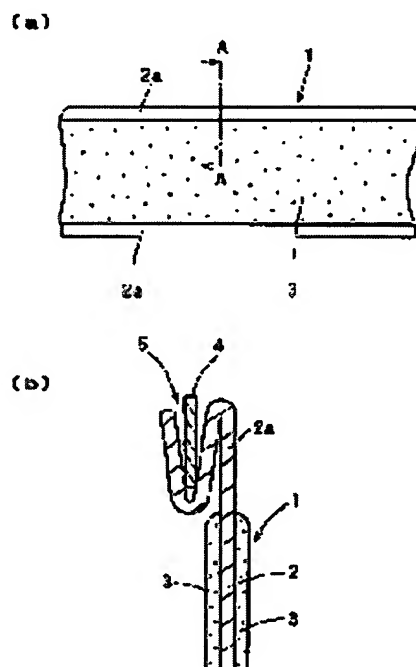
(22)Date of filing : 22.12.1999

(72)Inventor : OBATA NAOKI  
ISOGAI MASATO  
TSUKAMOTO TAKESHI  
OKAMURA HISANOBU(54) POSITIVE ELECTRODE PLATE USED FOR SPIRAL ELECTRODE BODY AND  
MANUFACTURING METHOD AND SPIRAL ELECTRODE BODY USING POSITIVE  
ELECTRODE PLATE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the manufacturing yield of a positive electrode plate used for a spiral electrode body, with a positive electrode mixture layer, formed at least in the portion of a substrate of nickel foam, by holding, instead of welding a reinforcing tab on the exposed portion of the substrate at the end of the positive electrode plate.

SOLUTION: This exposed portion at the end of the positive electrode plate is bent at least twice, and the tab formed of a band metal plate is held in the bent area, followed by pressing, so that the tab can be held in the bent area on the exposed portion of the substrate.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

BEST AVAILABLE COPY

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-176489

(P2001-176489A)

(43) 公開日 平成13年6月29日 (2001.6.29)

(51) Int. Cl.

H01M 2/22  
2/26

識別記号

F 1

H01M 2/22  
2/26

特許庁 (参考)

B 5 H022  
A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-363693

(22) 出願日 平成11年12月22日 (1999. 12. 22)

(71) 出願人 000005810

日立マクセル株式会社  
大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 小畑 尚基

大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マ  
クセル株式会社内

(74) 代理人 100078084

弁護士 三輪 謙雄

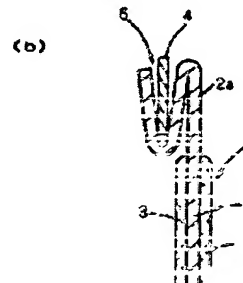
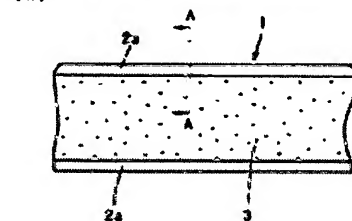
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 渦巻電極体に用いる正極板、その製造方法および上記正極板を用いた渦巻電極体

(57) 【要約】

【課題】 渦巻電極体に用いる正極板であって、ニッケル発泡体からなる基板の少なくとも一部に正極合剤層を形成してなる正極板において、正極板の端部の基板の露出部分に補強用のタブを設けすることなく保持させて、正極板の製造時の歩留りを向上させる。

【解決手段】 正極板の端部の基板の露出部分を少なくとも2回折り曲げ、その折り曲げ部に帯状の金属板からなるタブを挟み込み、プレスすることによって上記タブを基板の露出部分の折り曲げ部に保持させる。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 湿巻電極体に用いる正極板であって、ニッケル発泡体からなる基板の少なくとも一部に正極合剤層を形成し、その端部の正極合剤層を形成していない基板の露出部分を少なくとも2回折り曲げ、その折り曲げ部に帯状の金属板からなるタブを挟み込み、プレスすることによって上記タブが基板の露出部分の折り曲げ部に保持されていることを特徴とする湿巻電極体に用いる正極板。

【請求項 2】 正極板の端部の基板の露出部分の折り曲げ部に帯状の金属板からなるタブを挟み込み、そのタブが挟み込まれた基板の露出部分の折り曲げ部を正極合剤層の形成部分と同時にプレスすることによって、上記タブを基板の露出部分の折り曲げ部で保持することを特徴とする請求項 1 記載の湿巻電極体に用いる正極板の製造方法。

【請求項 3】 正極板の端部の基板の露出部分の折り曲げ部にタブを挟み込む際、上記タブのずれを防止するため、複数箇所スポット溶接して仮止めすることを特徴とする請求項 2 記載の湿巻電極体に用いる正極板の製造方法。

【請求項 4】 正極板の端部の基板の露出部分の折り曲げ部にタブを挟み込む際、上記タブのずれを防止するため、複数箇所超音波溶接して仮止めすることを特徴とする請求項 2 記載の湿巻電極体に用いる正極板の製造方法。

【請求項 5】 プレスをする際の正極合剤層の圧縮率が10～60%であることを特徴とする請求項 2 記載の湿巻電極体に用いる正極板の製造方法。

【請求項 6】 請求項 1 記載の正極板を、その端部の基板の露出部分の折り曲げ部に保持されたタブ側を内周側にして、負極板とセパレータを介して巻回して作製したものであることを特徴とする湿巻電極体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、円筒形電池などに使用される湿巻電極体に用いる正極板、その製造方法および上記正極板を用いた湿巻電極体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 大出力用途の湿巻電極体には、ニッケル発泡体からなる基板の少なくとも一部に正極活性物質を主成分とする正極合剤含有ペーストを塗布し、乾燥して、正極合剤層を形成した正極板が用いられている。そして、その正極板の幅方向の端部の基板の露出部分には湿巻電極体にした時に集電体を溶接する際の補強のために帯状の薄い金属板からなるタブをシーム溶接によって取り付けられることが行われている。

【0003】 しかしながら、このタブを溶接した後で正極板をその長さ方向にそってロールプレスにより圧延すると、図4に示すように、基板2に形成した正極合剤層

3と金属板からなるタブ4との伸び率の相違により、正極板1が大きく湾曲し、部分的に基板にまで達する破れ6が発生する。

【0004】 そのため、上記タブのシーム溶接は、ニッケル発泡体からなる基板に正極合剤層を形成し、ロールプレスにより圧延した後に行い、図5に示すように、タブ4を正極合剤層が形成されていない基板の露出部分2aに溶接するが、基板の露出部分2aに正極合剤7がわずかに付着していると、その部分だけ抵抗が高くなってスパークし、それによって溶融したニッケル片が溶接電極8にこびりつく。そして、それが繰り返されると溶接電極8間の抵抗がますます高くなり、タブ4や基板の露出部分2aを構成するニッケル発泡体そのものが溶接電極8にこびりつき、ちぎれてしまうという問題があった。

【0005】 このような問題は、基板に正極合剤含有ペーストを塗布する際に、露出部分として残す部分には正極合剤が付着しないようにすれば解消することができるが、基板の露出部分2aとなる部分に正極合剤7がまったく付着しないようにしつつ正極合剤含有ペーストを塗布することは困難であるし、また、塗布、乾燥後の切断やプレスなどの加工時に基板の露出部分2aに正極合剤7が付着する可能性も高い。そのため、正極板の基板の露出部分2aや溶接電極8の清掃を頻繁に行わねばならず、歩留りが悪く、連続でシーム溶接が行えないため、正極板を切断して断片的にシーム溶接を行わなければならないという問題があった。

【0006】 また、上記のような問題が発生するのを避けるため、正極板の端部に補強用のタブを付けることなく、湿巻電極体の端部に集電体を溶接することも提案されている。例えば、特開平10-228908号公報には、正極板の端部のニッケル発泡体からなる基板の露出部分を幅方向に凹凸状につぶし、その先端に平坦な集電体を溶接することが提案されている。

【0007】 しかしながら、上記のような方法は、低中出力用の厚さが0.2mm程度以下の薄く平坦な集電体でのみ可能であり、大出力用の厚さが0.3mm以上の平坦な集電体で通常の溶接をしようとすると、無効電流だけが大きく流れてしまい、溶接することができない。大出力用の厚い集電体を溶接するには、集電体の形状を平坦ではなく、その下面にリブまたはバリを設け、そのリブまたはバリを正極板の端面に食い込ませる形で溶接しなければならないが、正極板の端面がニッケル発泡体のみで構成されている場合には、前記のような凹凸加工などを行ったとしても、強度が低く、上記のリブまたはバリが簡単に食い込んでしまうため、接触圧が高くなり、そのため、良好な溶接をすることができない。

【0008】 したがって、大出力用の厚い集電体をニッケル発泡体を基板とする正極板の端部に溶接するには、正極板の端部に補強用のタブをシーム溶接で取り付けて

やらなければならない、その結果、前記のような歩留りの悪さや製造効率の悪さなどが発生していた。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記のような従来技術の問題点を解決し、ニッケル発泡体を基板とする正極板の端部の基板の露出部分に補強用のタブを溶接することなく保持させて、正極板の製造時の歩留りを向上させることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、ニッケル発泡体を基板とする正極板の端部の基板の露出部分を少なくとも2回折り曲げ、その折り曲げ部に帯状の金属板からなるタブを挟み込み、プレスすることによって、上記タブを基板の露出部分の折り曲げ部で保持することにより、タブのシーム 溶接をなくし、歩留りを向上させて、上記課題を解決したものである。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。ただし、本発明はその実施の形態として例示したもののみに限定されることはない。

【0012】図1は本発明の正極板の一実施形態を示す説明図であり、図1の(a)は上記正極板の正面図で、図1の(b)は上記図1のA-A線断面拡大図である。正極板1の本体部分は図1の(b)に示すように、ニッケル発泡体からなる基板2に正極合剤層3を形成してなり、この正極合剤層3は正極活性物質を主成分とし必要に応じて導電助剤やバインダーなどを添加し、水または溶剤の存在下でペースト状に調製した正極合剤含有ペーストを基板2に塗布し、乾燥させて形成したものである。

【0013】この正極板1の幅方向の両端部は、上記正極合剤含有ペーストを基板2に塗布せずに基板を露出させた基板の露出部分2aで構成されている。そして、この正極板1の端部の基板の露出部分2aは折り曲げられ、その折り曲げ部に帯状の金属板からなるタブ4が挟み込まれ、ロールなどでプレス（押圧）することによってタブ4が基板の露出部分2aに保持されている。なお、図1の(a)や先に説明した図4では、基板に正極合剤層3を形成した部分と基板の露出部分2aとを識別しやすくするために、断面でないにもかかわらず、正極合剤層3の形成部分にドットを付している。

【0014】そして、この正極板1はセパレータを介して負極板と渦巻状に巻回して渦巻電極体を作製するために用いられるものであり、タブ4は上記のように巻回して作製した渦巻電極体の正極板の端部に集電体を溶接する際の補強用に設けられたものである。

【0015】上記正極板の製造方法をより具体的に説明すると、まず、ニッケル発泡体からなる基板に正極合剤含有ペーストを塗布し、乾燥させて正極合剤層を形成して正極板1の本体部分を作製する。その際、上記正極板

の幅方向の両端部には基板2に正極合剤含有ペーストを塗布せず長さ方向に連続的に幅4.5mmの露出部分2aを残しておく。つぎに、この基板の露出部分2aを正極合剤層3の形成部分の端部から1.5mmの位置で連続的に折り曲げ、さらにそこから1.5mmの位置で上記とは反対方向に連続的に折り曲げる。そうすることによって、基板の露出部分2aで略V字状の溝5が形成されるので、その溝5の中に幅1.5mmの帯状で厚み0.1mmのニッケル板（ニッケルリボン）からなるタブ4を挟み込み、上記タブ4が溝5からはずれない程度に押さえ込む。このとき、タブ4の上端部はわずかに溝5の上端より上部に出ていることが好ましい。また、タブ4がはずれてしまいそうな場合は、適当な間隔でスポット溶接を行い、タブ4を仮固定してもよい。スポット溶接であれば、シーム 溶接のような連続溶接ではないので、正極合剤の付着によるスパークの可能性が低い。また、その際、スポット溶接に代えて超音波溶接を行えば、さらに歩留りが向上する。つまり、超音波溶接であれば、溶接部分に電流を流すことがないので、たとえ溶接部分に正極合剤が付着していても、スパークするおそれなく、歩留りがより一層向上する。

【0016】上記のように基板の露出部分2aの折り曲げ部で形成された溝5の中にタブ4を挟み込んだ正極板1を長さ方向と直角の方向に所定長さに切断し、その長さ方向にそってロールなどでプレスして、正極合剤層3を約50%の厚さに圧縮する。このプレスにより正極合剤層3が圧縮されると共に、基板の露出部分2aの折り曲げ部で形成されている略V字溝5も圧縮され、その溝5の中に挟み込まれているタブ4が基板の露出部分2aによってしっかりと保持され、固定されるようになる。

【0017】上記例示の場合は基板の露出部分2aを2回折り曲げたので、基板の露出部分2aは3重になっているが、正極合剤層の厚さや基板を構成するニッケル発泡体の目付け量によっては、折り曲げを3回、さらには、それ以上にしてもよい。ただし、基板の露出部分2aの折り曲げは少なくとも2回行う必要がある。

【0018】上記のようなプレスにより正極合剤層3と共に基板の露出部分2aの折り曲げ部で形成される溝5も圧縮されるので、タブ4はしっかりと基板の露出部分2aの折り曲げ部で形成される溝5に保持されて固定されるが、上記のようなプレスによる圧縮により、正極合剤層3と基板の露出部分2aとの伸びの相違によって、正極板1は多少湾曲する。しかし、正極合剤層の圧縮率が60%以下であれば湾曲などの問題は生じないし、また、正極合剤層の圧縮率が10%以上であればタブ4の保持に関して特に問題は生じない。

【0019】つぎに、上記のようにして幅方向の両端部にタブ4が保持された正極板を長さ方向にそって所定幅寸法に切断する。この切断により、基板の露出部分2aやその折り曲げ部によって保持されたタブ4は、正極板

1の幅方向の一方の端部にのみ存在するようになる。そして、別途作製した公知構成の負極板とともにセパレータを介して、湿巻状に巻回して図2に示すような湿巻電極体9を作製する。このとき、タブ4側が内周側になるように巻回していく。つまり、タブ4と基板の露出部分2aとは溶接して一体化しているわけではないので、どうしても巻回時に基板の露出部分2aの折り曲げ部（2回折り曲げているので、折り曲げ部では基板の露出部分2aは3層になっている）で最内周側となる部分の曲率が最も高くなり、その部分が部分的に内周側に飛び出し（いわゆる内周側への浮き上がり現象が生じ）、タブ4との接触が部分的にとれなくなって電池の内部抵抗を増加させてしまうことがある。しかし、タブ4側を内周側にして巻回すると、基板の露出部分2aの折り曲げ部の第3層目が最内周側となり（この時、タブ4は基板の露出部分2aの折り曲げ部の第2層目と第3層目の間に保持されている）、たとえその第3層目が浮き上がったとしても、正極合刺層3の形成部分に近い第1層目や第2層目が浮き上がるのがなく、また、タブ4は第2層目に密着しているため、内部抵抗の増加を抑制することができる。

【0020】そして、図2に示すように、湿巻電極体9の正極側の端子となる正極板の基板の露出部分2aに、下面にリブまたはバリ10aを設けた厚さ0.3mmのマルチタブ集電体10を溶接する。この溶接後のマルチタブ集電体10を強引に引っ張ると、タブ4と正極合刺層3の形成部分との間で基板の露出部分2aが破れて、タブ4がマルチタブ集電体10についてきた。この結果から、強度的には従来と比べて問題がないことがわかる。また、このようにマルチタブ集電体10を溶接し湿巻電極体を用いて電池を作製すると、上記湿巻電極体から均一に大電流を取り出すことができる。事実、電池を作製し、充放電を行って内部抵抗を測定したが、従来の電池との差はなく、シーム溶接を行わなかったことによる集電能力の低下は認められなかった。

【0021】また、図3に示すように、タブ4を基板の露出部分2aで包むようにして挟み込んでも、同様の結果が得られるが、この場合、タブ4の端面が出てこないため、これを出すために基板の露出部分2aの上端部を長さ方向にそって切欠く必要がある。

【0022】

【発明の効果】1. 請求項1によれば、ニッケル発泡体を基板とする正極板の端部の基板の露出部分の折り曲げ部に、シーム溶接を行うことなく、帯状の金属板からなるタブを保持させることができるので、正極板の製造時の歩留りが向上する。

2. 請求項2によれば、正極板の正極合刺層をプレスして圧縮する際に、同時にタブを基板の露出部分に保持できるので、正極板の製造工程を簡略化できる。

3. 請求項3、4によれば、タブをずれることなく基板の露出部分に挟み込むことができるので、正極板の真直度を増すことができる。

4. 請求項5によれば、プレスによる正極板の湾曲を抑制することができる。

5. 請求項6によれば、基板の露出部分の浮き上がりによる電池内部抵抗の上昇を抑制することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の正極板の一実施形態を示す説明図であり、図1の（a）はその正面図で、図1の（b）は上記図1の（a）のA-A線拡大断面図であって、タブの取付状態を説明するためのものである。

【図2】本発明の正極板を用いた湿巻電極体にマルチタブ集電体を溶接する前の状態を説明するための図である。

【図3】本発明の正極板のタブの取付状態の他の実施形態を説明するための断面図である。

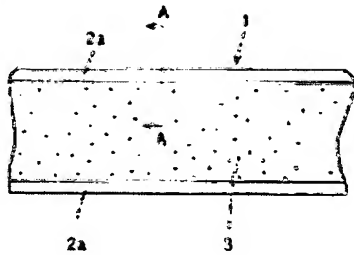
【図4】従来の正極板をロールプレスにより圧延したときに生じる問題点を説明するための図である。

【図5】従来の正極板の基板の露出部分にタブを溶接する際に生じる問題点を説明するための図である。

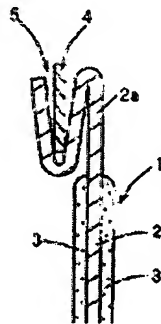
#### 【符号の説明】

- 1 正極板
- 2 基板
- 2a 露出部分
- 3 正極合刺層
- 4 タブ
- 5 溝
- 6 破れ
- 7 正極合刺
- 8 溶接電極
- 9 湿巻電極体
- 10 マルチタブ集電体

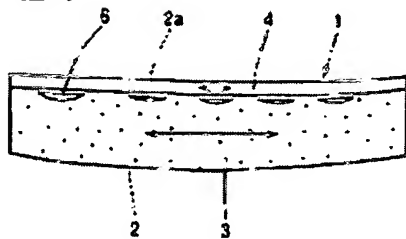
【図1】  
(a)



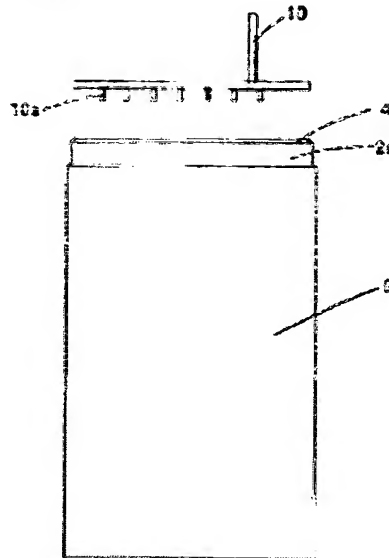
(b)



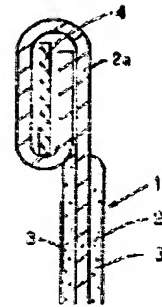
【図4】



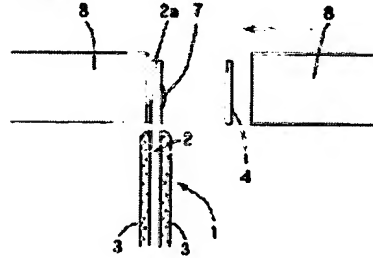
【図2】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 磯貝 正人  
大阪府大阪市丑寅一丁目1番88号 日立マ  
クセル株式会社内  
(72)発明者 塚本 武志  
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株  
式会社日立製作所内

(72)発明者 岡村 久宜  
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株  
式会社日立製作所内  
Fターム(参考) 5H022 AA04 AA16 BB01 BB02 BB16  
BB17 CC12 CC15 CC21 KK09